

А.А. КОТЕЛЕВСЬКА, О.А. ЛИТВИНЕНКО, М.Д. КОНЄВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДІЇ ТЕПЛА НА ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД БІЛКІВ СОНЯШНИКОВОГО ШРОТУ

У статті розглянуті недоліки традиційного способу переробки насіння соняшнику. Обґрунтовано доцільність нової технології виділення олії та харчових білків із безлушпинного ядра соняшнику методом плющення та прямої екстракції залишків олії у пелюстці органічним розчинником при температурі, яка не перевищує 70 °С. Досліджено вплив дії тепла на фракційний склад білків соняшnikового шроту. Проаналізовано результати досліджень.

In the article the tradition approach shortcomings of sunflower seeds processing are examined. The advisability of technological innovation of oil separation and food proteins separation from cover-free sunflower seeds by the method of bumping and solvent direct extraction of oil residua at the temperature 70 °C above zero is substantiated. The influence of heating effect on breakup of sunflower proteins is tested. The results of experiment are analysed.

Дія тепла на речовини олійного насіння є необхідною операцією при його переробці будь-якими способами. При цьому відомо, що в залежності від інтенсивності та умов теплового впливу на олійне насіння або продукти його переробки якості багатьох корисних речовин насіння може суттєво змінюватися. Особливо важливо дослідити дію теплового фактора на перетворення білкових речовин олійного насіння, оскільки в залежності від інтенсивності такого впливу якості природного білка олійного насіння може бути суттєво покращена або погіршена.

Наприклад, при помірній тепловій обробці якості кормового соєвого протеїну може бути значно покращена внаслідок інактивації трипсिनного інгібітора, інших антипоживних речовин та зміни розчинності білків [1].

Однак при вологотепловій обробці олійного насіння одночасно з тепловою денатурацією білкових речовин, що приводить до зміни розчинності білків, проходять реакції взаємодії цукрів з білковими речовинами (меланоїдіноутворення), які викликають взаємне знищення цукрів та незамінних амінокислот. Сильні зміни виникають при високих температурах, особливо за їх тривалого впливу.

У зв'язку з цим виникла ідея зміни технології переробки олійного насіння зі збереженням усіх біологічно активних речовин, які накопичились у ядрі насіння, а також складу та природної структури білків та запропонована нова технологія виділення олії та харчових білків із безлушпинного ядра соняшнику методом плющення та прямої екстракції залишків олії у пелюстці органічними розчинниками при температурі, яка не перевищує 70 °С [2].

Наприклад, білок соняшника містить усі незамінні амінокислоти, відрізняється гарною перетравлюваністю і може бути використан як для отримання нових продуктів, так і для збагачення існуючих видів продуктів у виробництві м'ясних, молочних, кондитерських, хлібобулочних, макаронних виробів, у виробництві майонезу та ін. [3] Але можливість використання білків як складової частини їжі зумовлена не тільки біологічною цінністю, а і функціональними властивостями. Останні передбачають здатність речовин у процесі їх переробки додавати харчовим продуктам певних фізичних властивостей. До них належать:

- розчинність у воді, в сольових, лужних і кислих середовищах;

- гетерогенність;
- сумісність з іншими компонентами їжі, здатність стабілізувати суспензії, емульсії, піну;
- можливість утворювати драглі при охолодженні розчинів і дисперсій;
- колір, смак і запах [4].

Функціональні властивості білків, важливі для харчових продуктів представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Функціональні властивості білків, важливі для харчових продуктів

Властивості	Сфера застосування
Розчинність	Напої
Водозв'язуюча здатність	Тісто для приготування хлібобулочних виробів
В'язкість	Напої, тісто, продукти
Емульгуючі властивості	М'ясопродукти, забілювачі для кави, приправи для салату
Піноутворююча й піностабілізуюча здатність	Креми, кондитерську вироби, безе
Когеція	Тісто, текстуровані продукти
Текстурованість	Текстуровані продукти
Гелеутворююча здатність	М'ясні й ковбасні продукти, кондитерські вироби

В цій статті ми розглянемо таку функціональну властивість сояшнікового білку, як розчинність у воді, в сольовому та лужному середовищах.

Об'єктом дослідження став шрот безлушпинного ядра сояшника сорту Ранок з вмістом білка 55,6 %, отриманий за новою технологією [7] при низькій та підвищеній температурі пресування. В роботі досліджено вплив температури пресування ядра на вміст альбумінової, глобулінової, глютелінової фракції та нерозчинного залишку білка у шроті.

Методика експерименту. Безлушпинне ядро сояшника сорту Ранок підсушували в сушилці киплячого шару при температурі гріючого повітря не більше 80-90 °С у продовж 10 хвилин до вологості 2,5-3,0 %.

На першому етапі олію виділяли на ручному лабораторному пресі методом плющення. Прес був оснащений металевою підставкою з підігрівом, що нагрівалась до заданої температури і підтримувала її при пресуванні. Ядро, розташовували в один шар у положенні «плиском» між металевими пластинками з прокладками із фільтрувального паперу, і витримували 10-15 с при температурах 60-70 °С та 110 °С. При цих умовах ядро перетворювалось у пелюстку завтовшки 0,2-0,4 мм.

На другому етапі отримані зразки пелюстки знежирювали гексаном в реакторі на водяній бані при температурі 60 °С, гідромодулі пелюстка:гексан = 1:5, кількості обертів мішалки 24 об/хв. Процес екстракції контролювали за зміною коефіцієнту заломлення на рефрактометрі ІРФ-22. Екстракцію припиняли, коли коефіцієнт заломлення переставав змінюватися. Знежирений матеріал підсушували на повітрі до зникнення запаху розчинника. В отриманих зразках визначали вміст жиру, а зміни, що відбувалися в складі білків зразків шроту (фракційний склад білків) визначали за розчинністю їх у воді, 10 %-вому розчині NaCl та 0,2 %-вому розчині NaOH. Для цього білки із зразків шроту послідовно екстрагували водою, 10 %-вим розчином NaCl та 0,2 %-вим розчином NaOH [5]. Вміст азоту в екстрактах та нерозчинному залишку визначали за методом Кьельдаля [5] та перераховували на суху речовину.

Результати досліджень. Нижче наведені результати дослідження змін розчинності білкових речовин (табл. 2).

Таблиця 2

Зміна фракційного складу білків у зразках шроту в залежності від температури пресування ядра (у % від загальної суми білків)

Темпера- тура пресу- вання, °С	Альбу- міни, %	Глобу- ліни, %	Глюте- ліни, %	Сума розчин- ного залишку, %	Нероз- чинний залишок, %
60	25,00	60,30	8,08	93,38	6,62
110	21,75	59,65	11,66	93,06	6,94

За результатами досліджень стало відомо, що білки зразків шроту не залишаються в незмінному стані, при підвищенні температури пресування відбувається зміна у співвідношенні окремих фракцій білків зразка шроту. З підвищенням температури пресування до 110 °С зменшується вміст альбумінів і глобулінів, а вміст глютелінів збільшується. Загальний вміст розчинних білків та нерозчинного залишку змінюється незначно, що пояснюється короточасним впливом високої температури при пресуванні, але при отриманні харчового шроту слід уникати високих температур, щоб отримати шрот з більш високим значенням розчинних білків – переважно водної та солевої фракції.

Цікаво порівняти фізико-хімічні та органолептичні показники шроту, отриманого при звичайних виробничих режимах [6], та шроту, отриманого за новою технологією [7] при температурі пресування не більше 70 °С. Порівняльна характеристика наведена у таблиці 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні та органолептичні показники шротів

Найменування показника	Соняшниковий шрот		Соняшникo-вий шрот із безлушпин-ного ядра
	звичайний	тостований	
1	2	3	4
Масова частка вологи та летючих речовин, %	7,0-10,0	9,0-11,0	5,0-8,0
Масова частка сирого жиру у перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не більше	1,5	1,5	1,5
Масова частка загальної золи у перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не більше	6,5	6,5	8,0
Масова частка сирі клітковини в знежиреному продукті в перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не більше	23,0	23,0	4,5
Масова частка протеїну в перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не менше	39,0	39,0	50,0
Масова частка розчинних протеїнів в шроті до загального вмісту протеїну, %, в тому числі:	-	65,0-71,0	93,38
- водо- і солерозчинних	-	76,0-78,5	85,3

1	2	3	4
Вміст лушпиння, %, не більше	16,0	16,0	-
Колір	Сірий, різних відтінків	Сірий з коричневим відтінком	Білий з кремовим відтінком
Запах	Властивий соняшниковому шроту без стороннього запаху	Властивий соняшниково-мустостованому шроту без сторонніх запахів	Без запаху

Відомо, що для виробництва харчових білкових продуктів слід використовувати шрот, який представляє собою продукт з максимально можливим вмістом нативних білків, мінімальним вмістом вуглеводних та інших сторонніх домішок, низьким вмістом ліпідів та шрот, отриманий при таких режимах олієдобування, які забезпечують вміст в ньому 75-82 % розчинного протеїну та 80-85 % водо- і солерозчинних білків [8]. Таким чином можна зробити висновок, що шрот, отриманий за новою технологією, на відміну від шроту, який отримують при звичайних виробничих режимах, відповідає вимогам до сировини для отримання харчових білків та продуктів харчування і може бути рекомендований як нова сировина.

Список літератури: 1. В.П. Ржехин, В.Н. Красильников. К изучению превращений белковых веществ масличных семян при действии на них тепла и других агентов // Труды ВНИИЖа. – Л.: ВНИИЖ, 1963. - Выпуск 23. - С.32-49. 2. Е.А. Литвиненко, Н.Д. Конев. Выделение масла и пищевых белков из безлузгового ядра подсолнечника методом плющения // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2007, - №27. – С. 114-119. 3. Ихно Н.П., Котелевская А.А., Левченко В.В., Челомбитко Е.В., Квашенко И.А. Ядро семян подсолнечника – новый вид сырья для изготовления пищевых продуктов // Олійно-жировий комплекс. - Днепропетровск, 2003, - №2, - С.17-20. 4. В. Архипов. Біологічна цінність рослинних білків // Харчова і переробна промисловість. - Київ, 2006. - №5, - С.22-23. 5. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / Под общей ред. В.П. Ржехина, А.Г. Сергеева. – Л.: ВНИИЖ, 1965, - Т.2. – 418 с. 6. ГОСТ 11246-96 Шрот подсолнечный. Технические условия. 7. Спосіб отримання харчового шроту з безлушпинного ядра соняшника. Україна, заявка № 200600171. Заявл. 06.11.2006. 8. В.А. Дементий, Л.М.Горишкова, Л.В. Рубина, П.П. Раковский, З.А. Чайка, В.И. Тортика. Подсолнечный шрот для получения белковых продуктов // Масло-жировая промышленность. – М, 1987. - № 12. – С. 5-7.

Поступила в редколлегию 25.11.2008